

鉄道沿線で発生した自然災害による被害の規制の有無に着目した統計分析

鉄道総合技術研究所 正会員 ○進藤 義勝 正会員 布川 修

1. はじめに

鉄道事業者は、豪雨や強風などの時、ある閾値を超えた場合に列車の運行を規制（以下、運転規制という）することで列車の安全を確保している。このような運転規制を発令していない時に鉄道沿線で自然災害が発生すると、列車への衝突などの重大事象が起こる可能性がある。本稿では、鉄道沿線で発生した自然災害一覧データを用いて、運転規制の有無に着目した統計分析を行い、規制が発令されていないときの災害種別等を把握した。

2. 使用データの概要

使用したデータは、(公財) 鉄道総合技術研究所の作成した「鉄道安全データベース」にある運転事故・インシデント・輸送障害における運転事故等届出（第2号様式）¹⁾（以下、第2号様式とする）とし、平成18年度から平成27年度の過去10年間の鉄道において原因が自然災害のものを抽出した。なお、第2号様式とは、鉄道事業法において定められているもので鉄道事業者が、運転中における事故、鉄道による輸送障害等が発生した場合、事故の種類、原因その他の国土交通省令で定める事項を国土交通大臣に届け出ているものである。

3. 統計分析の前処理

統計分析の前処理として第2号様式の概況を読み取り、被害を分類した。被害は、(1)倒木・倒竹、(2)橋けた流出、(3)土石流・土砂崩壊・土砂流入、(4)橋脚・橋台・護岸洗掘・変状、(5)落石、(6)構造物変状、(7)軌道変状、(8)その他、(9)規制のみ（運転規制発令のみで被害が生じていないもの）の9項目を設定した。「その他」は、ポイント支障、架線関係、停電、空転、飛来物、アーク発生などが含まれる。また、一つの概況に対して複数の被害が記載されている場合、今回の分析では、災害件数が多いと想定される倒木事象の傾向を把握することを主目的とし、「倒木・倒竹」が含まれる場合は、優先的に「倒木・倒竹」を被害の代表項目とし、「倒木・倒竹」が含まれない場合は、被害の大きさを鑑みて被害が大きいと想定される順に、橋けた流出、土砂崩壊、橋脚・橋台・護岸洗掘・変状、落石、土砂流入・土砂流出、構造物変状、軌道変状、その他を代表項目とした。なお、一つの概況に対して複数の被害が記載されている場合、必ずしも同じ箇所での複数の被害を受けているとは限らない。

4. 統計分析

4. 1 自然災害による被害件数

表1に過去10年間の自然災害による各被害件数を示す。「規制のみ」の件数は全15,679件中8,056件と約半数を占める。「規制のみ」を除いた被害（7,623件）は、各年度とも「その他」被害が最も多く、次いで「倒木・倒竹」が多いことがわかる。「その他」以外の被害項目の傾向をより明確に比較するため、「その他」を除いた自然災害による被害割合について分析した。

図1に「その他」、「規制のみ」を除いた自然災害による被害割合を示す。図1より「倒木・倒竹」は、全体の約7割を占める。被害件数の割合は、多い順に「倒木・倒竹」、「落石」、「土石流・土砂崩壊・土砂流入」、「軌道変状」であった。

4. 2 運転規制の有無に着目した自然災害による被害件数

図2に自然災害による被害について運転規制の有無に着目した割合を示し、図3および図4に未発令時と発令時別に被害の内訳を示した。「倒木・倒竹」は、運転規制未発令時の方が、規制発令時よりも20%程度多い割合を占めている。また、「落石」も5%程度割合が増加している。その一方で、「土石流・土砂堆積・土砂流入」は運転規制発令時の方が20%程度多い割合であった。また、「橋けた流出」は全て規制中であった。この理由として、「倒木・倒竹」被害や、「落石」は降雨等の運転規制等で捕捉することが困難な被害であるためと考える。

キーワード 倒木、鉄道、統計分析

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL 042-573-7263 FAX 042-573-7398

表1 自然災害による各被害件数（規制のみを含む）

被害	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H18～H27（年度）
(1)倒木・倒竹	86	139	124	154	160	202	189	215	184	185	1,638
(2)橋けた流出	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	5
(3)土石流・土砂崩壊・土砂流入	37	12	21	20	35	24	21	34	25	16	245
(4)橋脚・橋台・護岸洗掘・変状	2	1	1	1	1	10	0	2	0	0	18
(5)落石	23	19	41	45	33	37	28	23	21	20	290
(6)構造物変状	1	2	0	0	0	5	5	0	0	1	14
(7)軌道変状	12	10	7	11	26	20	28	13	15	10	152
(8)その他	348	412	457	449	662	634	729	622	553	395	5,261
(9)規制のみ	831	752	761	601	798	967	1,006	817	876	647	8,056
計((9)を含む)	1,340	1,347	1,412	1,281	1,716	1,900	2,006	1,727	1,676	1,274	15,679
計((9)を含まない)	509	595	651	680	918	933	1,000	910	800	627	7,623

図5に自然災害による被害毎の規制発令の有無、および列車脱線の件数を示した。なお、この図に示した列車脱線は、すべて規制が発令されていないときに発生している。

「倒木・倒竹」と「土石流・土砂崩壊・土砂流入」の被害件数は異なるが、列車脱線件数はともに6件である。規制未発令時に発生した被害全体に対する列車脱線の割合は、「倒木・倒竹」の場合0.4%、「土石流・土砂崩壊・土砂流入」の場合4.3%となる。このような分析結果から、被害件数の多い「倒木・倒竹」のほとんどは列車脱線に影響しない小さな被害であることが多いが、「倒木・倒竹」被害と比較して「土石流・土砂崩壊・土砂流入」は、限界支障するような被害となる可能性が高いといえる。

5. まとめ

運転事故・インシデント・輸送障害における運転事故等届出（第2号様式）の平成18年度から平成27年度の過去10年間の鉄道において原因が自然災害のものについて、3.前処理を行った統計分析の結果を述べる。

(1) 倒木、倒竹や土石流・土砂崩壊・土砂流入の被害は、他の被害に比べて列車脱線件数が多い、

全体として10年間で倒木、倒竹被害6件（0.6件/年）、土石流、土砂崩壊、土砂流入6件（0.6件/年）であった。

(2) 倒木、倒竹被害および土石流・土砂崩壊・土砂流入被害は、ともに列車脱線件数が多いが、限界支障するような被害となる割合は、土石流・土砂崩壊・土砂流入被害の方が大きい。

参考文献 1)国土交通省「鉄道運転事故等報告書等の様式を定める告示」平成十三年八月三十一日国土交通省告示第千三百八十七号 附則 第2号様式, <http://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/sgml/2001/62aa2699/62aa2699.html>（閲覧日：2019年3月19日）

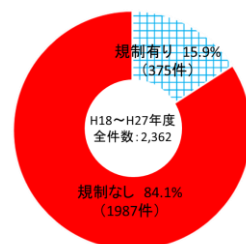
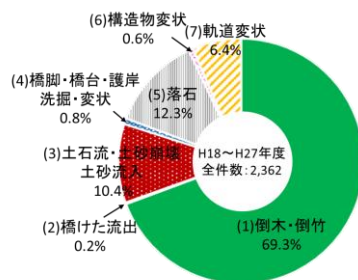


図1 自然災害による被害割合 図2 規制の有無に着目した被害割合（「その他」、「規制のみ」を除く）

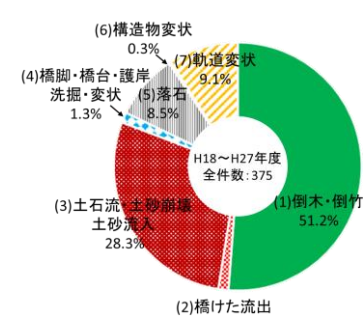
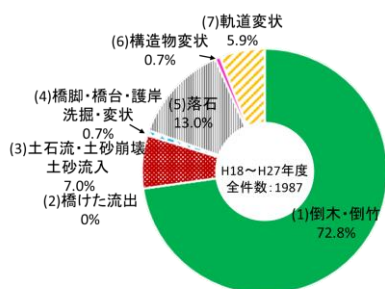


図3 規制未発令時の被害割合 図4 規制発令時の被害割合（「その他」、「規制のみ」を除く）

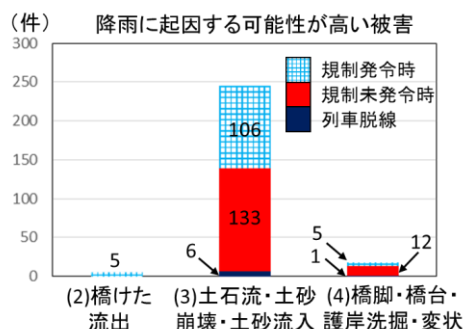
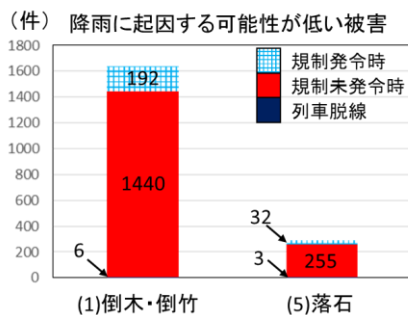


図5 自然災害による被害毎の規制発令の有無、および列車脱線の件数